Revue des Applications Pratiques des UV Germicides

Par: Normand Brais Ing., Ph.D.

ASHRAE Montréal
11 Mars 2013

CONTENU

A. **Rappel des fondamentaux UV:**

ASHRAE-2008 chap.16

1. **Ultraviolet: UVA, UVB, UVC et UVV**
2. **Effet de la dose UVC sur le taux de désinfection**
3. **Susceptibilité des microbes aux UVC**

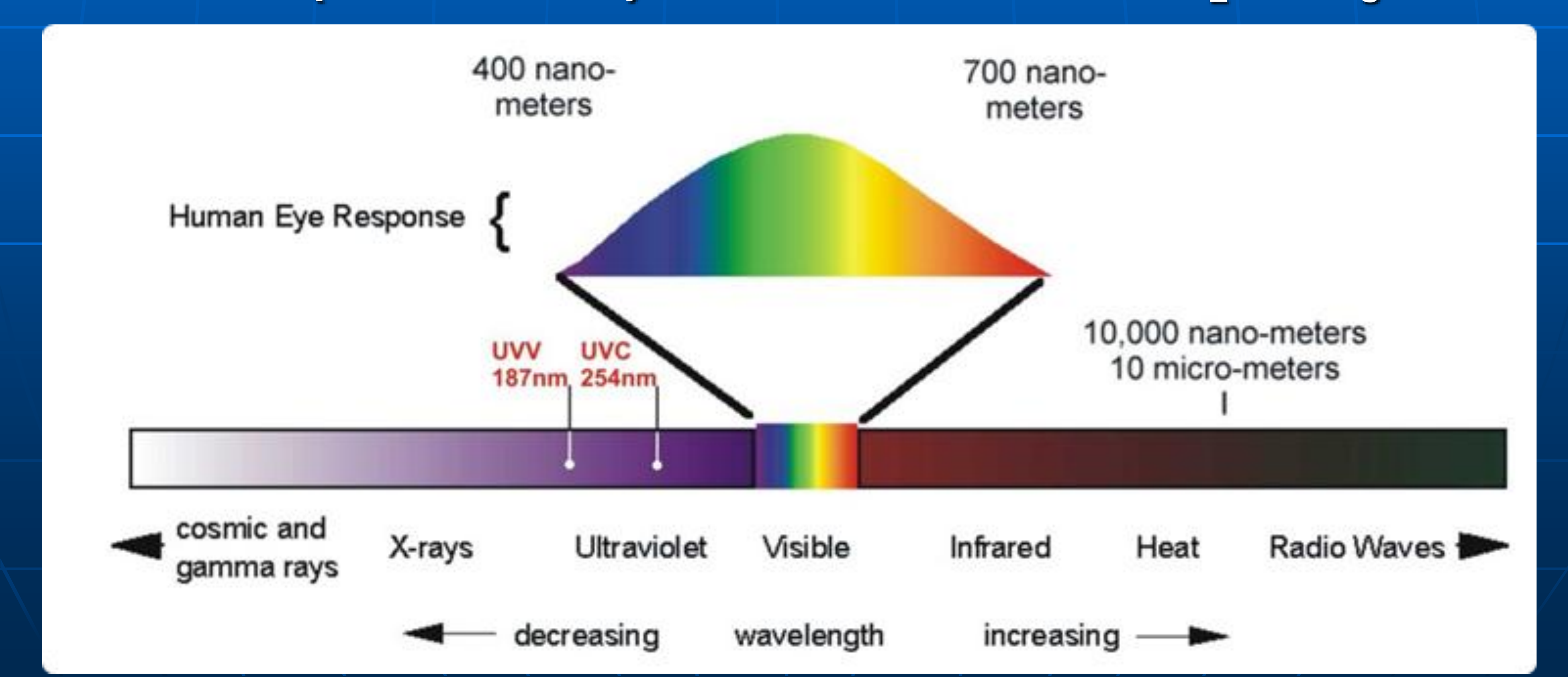
CONTENU

B. Applications Pratiques

1. Désinfection des serpentins
2. Désinfection de l’air
3. Mitigation des odeurs de salles à déchets
4. Fumoirs
5. Vestiaires sportifs
6. Cliniques vétérinaires et pensions pour animaux
7. Lieux réfrigérés pour fruits et légumes
8. Cliniques de fertilisation in-vitro
9. Décontamination des chambres d’Hôpital

1) Introduction

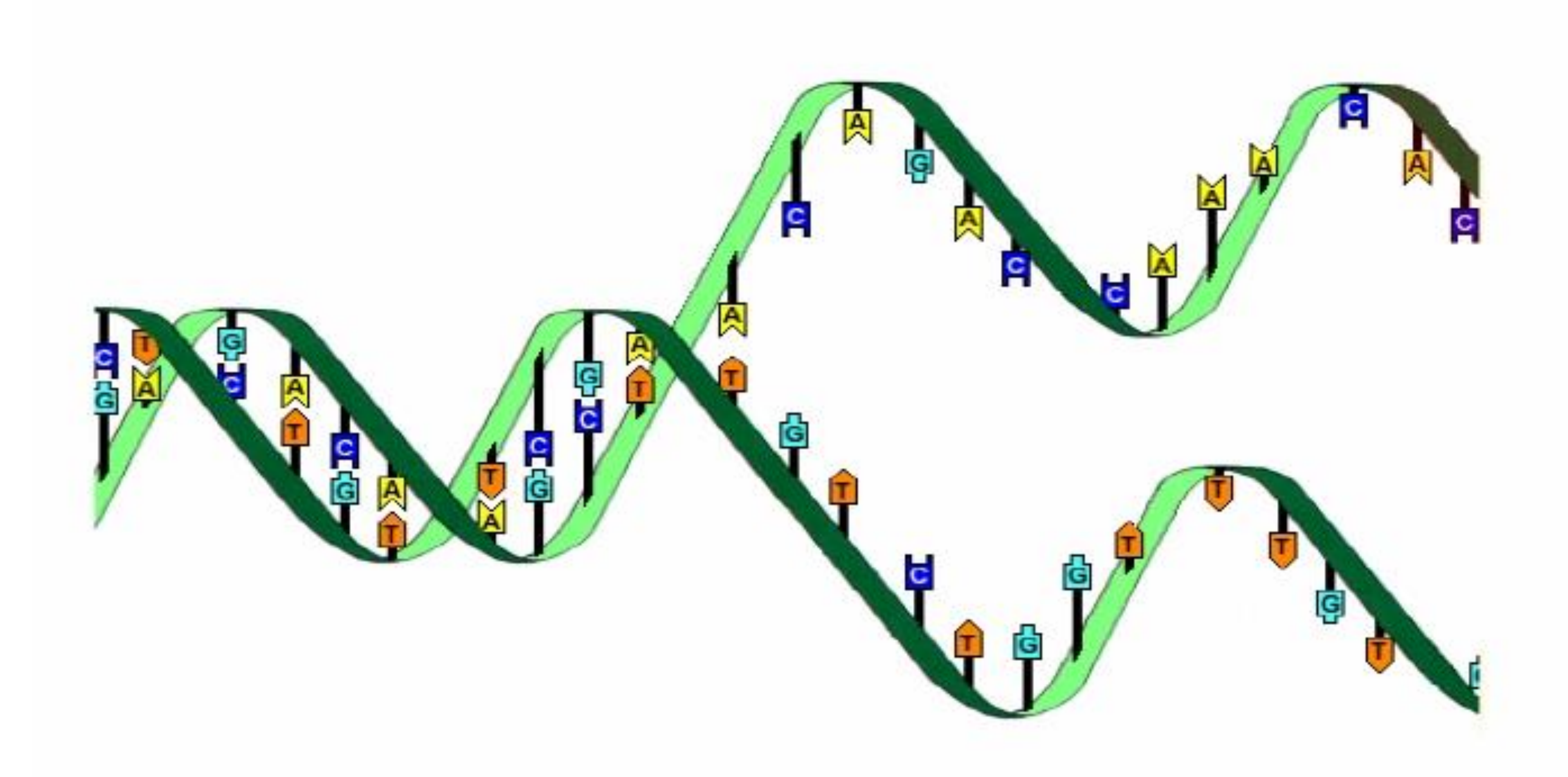
- **UV-A** (400-315 nm) d'éblouissement à bronzage
- **UV-B** (315-280 nm) de bronzage à coups de soleil
- **UV-C** (280-200 nm) Germicide
- **UV-V** (200-30 nm) V = Vacuum : $O_2 \rightarrow O_3$



ADN : Watson et Crick 1953

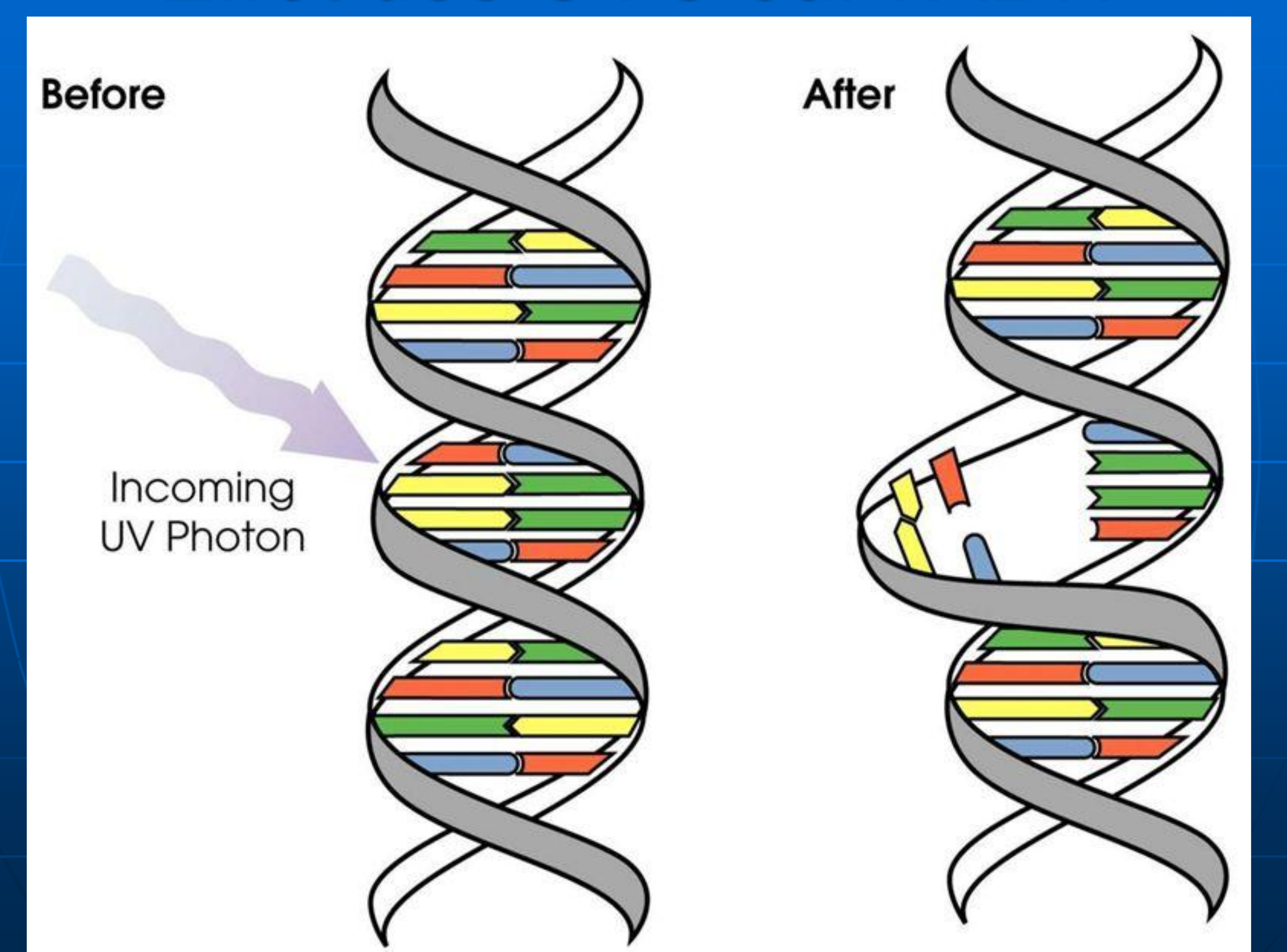


Reproduction

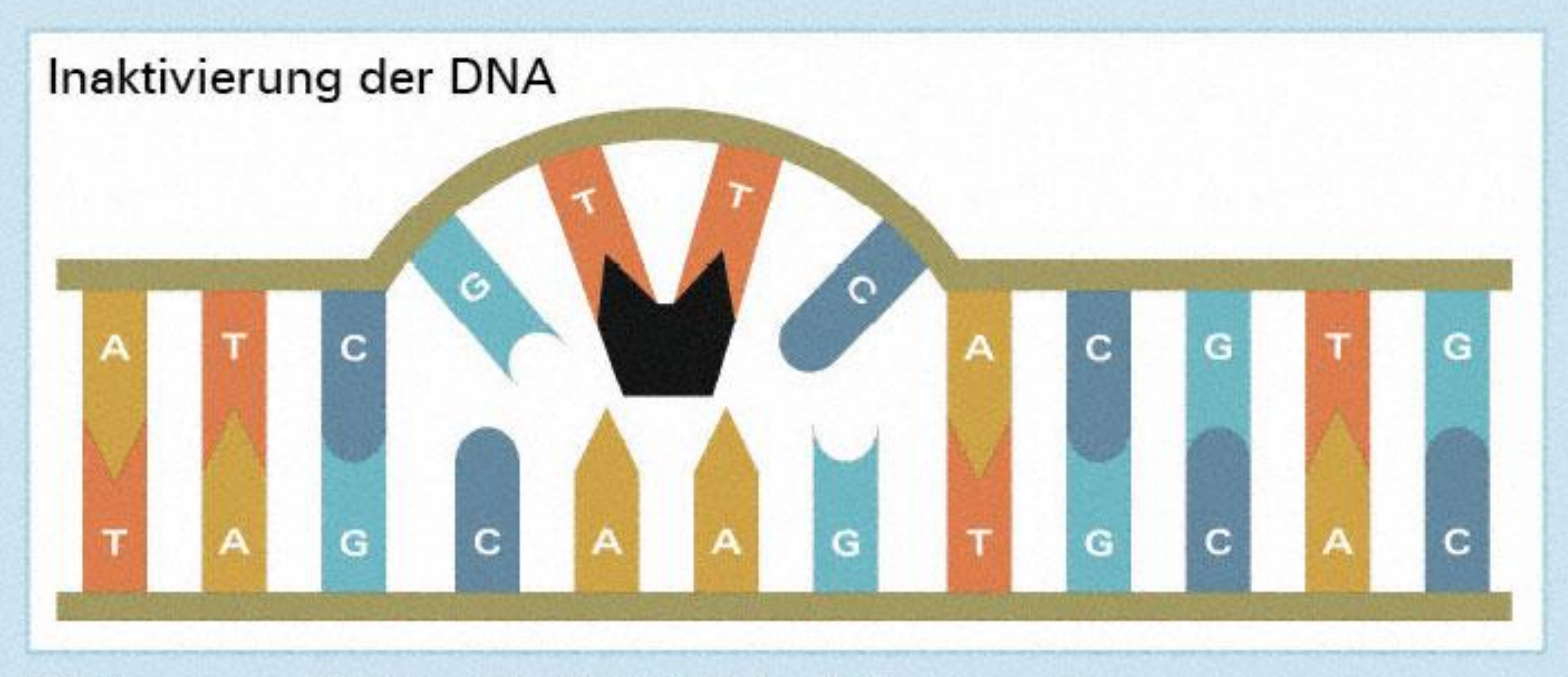


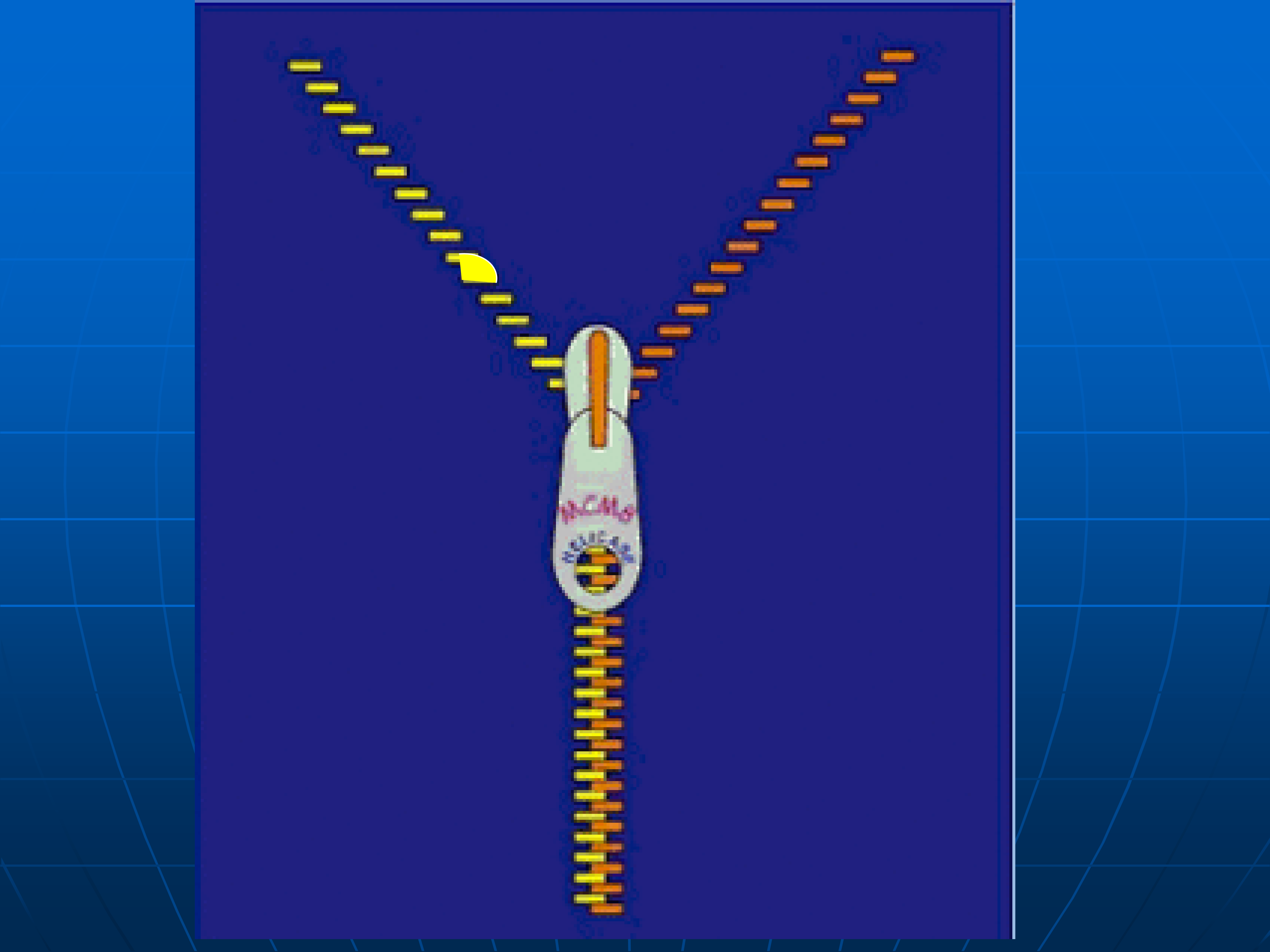
(a)

Effet des UVC sur l'ADN



Effet des UVC: Dymérisation des paires Thymines





2.Principes de base des UV Germicides

Dose UVC = intensité x temps

joule/ m^2 watt/m^2 sec

Plus la Dose est grande,
plus l'ADN est altéré
jusqu'à atteindre la **Stérilisation**

2. Principes de base des UV Germicides

$$\frac{N(t)}{N_{.0}} = e^{-k \cdot I \cdot t} = e^{-k \cdot Dose}$$

N_0 = Nombre initial de micro-organismes

N(t) = Nombre de micro-organismes survivants au temps "t",

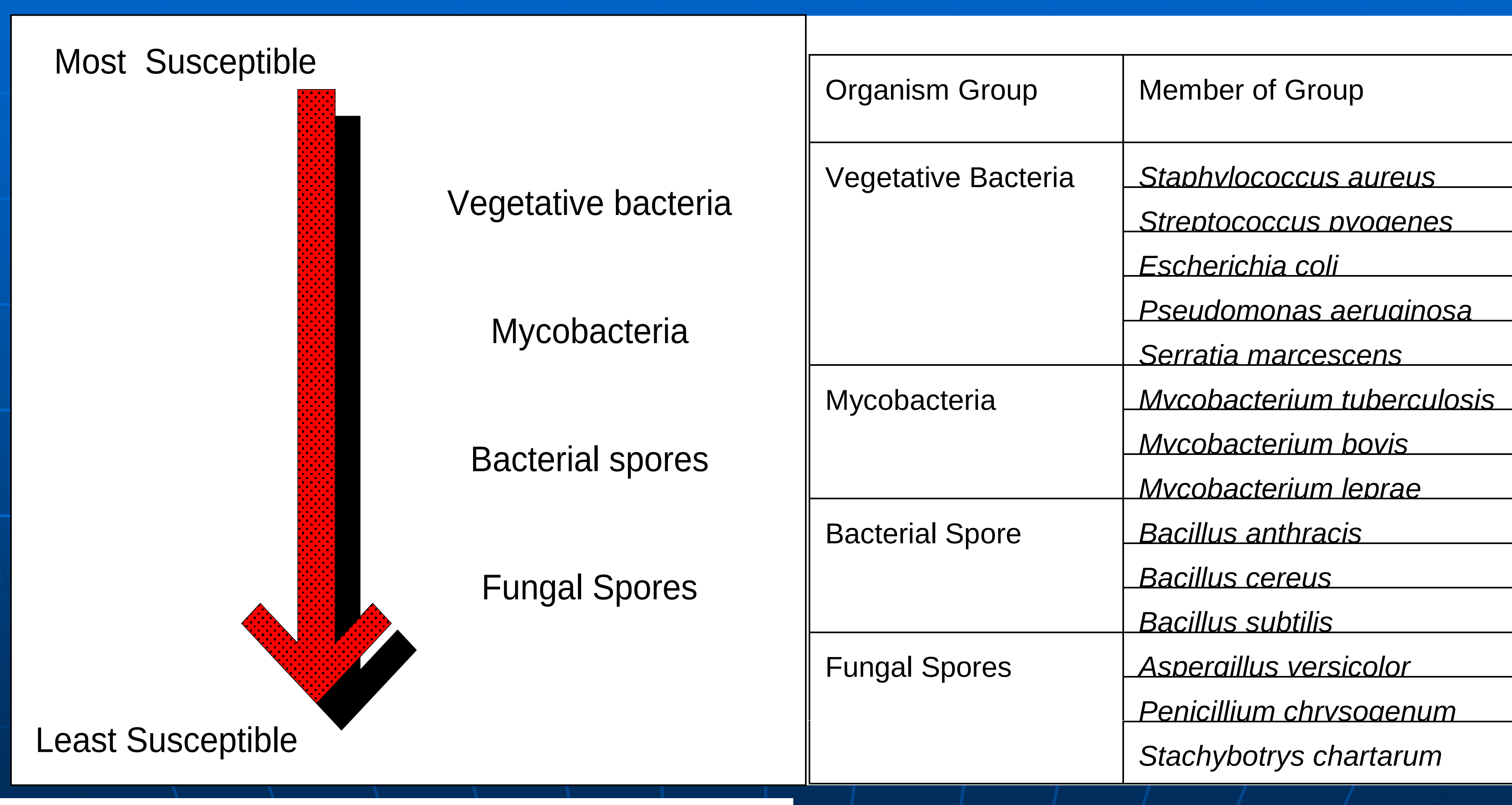
$N(t)/N_0$ = proportion de micro-organismes survivants,

K = coefficient de susceptibilité aux UVC en m2/joule,

I= Intensité de rayonnement UVC en W/m2

Dose = I x t, en Joule/m2.

3. Susceptibilité des microbes aux UVC



Organism Group	Member of Group
Vegetative Bacteria	*Staphylococcus aureus*
	Streptococcus pyogenes
	Escherichia coli
	Pseudomonas aeruginosa
	Serratia marcescens
Mycobacteria	*Mycobacterium tuberculosis*
	Mycobacterium bovis
	Mycobacterium leprae
Bacterial Spore	*Bacillus anthracis*
	Bacillus cereus
	Bacillus subtilis
Fungal Spores	*Aspergillus versicolor*
	Penicillium chrysogenum
	Stachybotrys chartarum

Figure 2. General ranking of suceptibility to UVC inactivation of microorganisms by group.

Taille: Bactéries, Virus et Molécules

Glucose is about 0.5 nm in diameter.

A protein is about 5 nm in diameter.

A virus is about 50 nm in diameter.

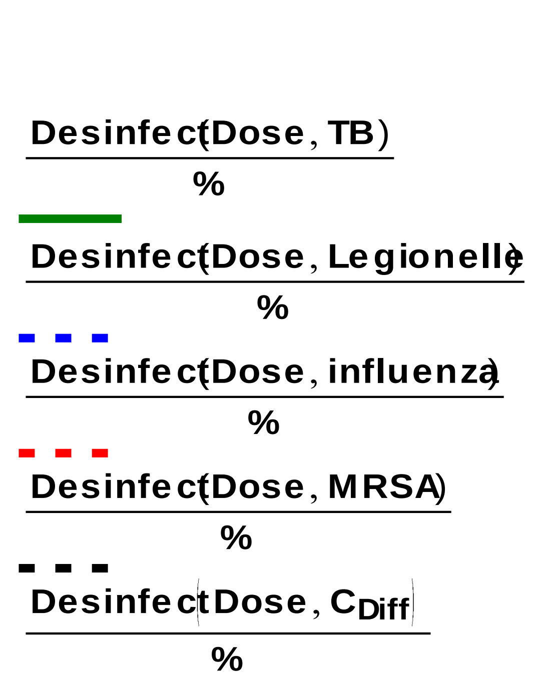
A bacterium is about 5,000 nm in diameter.

Eukaryotic cells are about 50,000 nm in diameter.

A type written period in your textbook is about 500,000 nm in diameter.

$$\mathrm{Desinfect}(\mathrm{Dose}, k) := 1 - e^{-\mathrm{Dose}\cdot k}$$

% DESINFECTION -vs- DOSE UV



LES UV: mode d'emploi

- PURIFICATEUR UV-OBJET (serpentins)
  - irradiation d'un objet immobile
  - Même avec une faible intensité, ce n'est qu'une question de temps….
- PURIFICATEUR en gaine d'AIR
  - Irradiation de bactéries en mouvement (10pi/sec)
  - L'intensité est très importante puisque le temps d'irradiation est limité

B. Applications Pratiques

1. Désinfection des serpentins



- Élimination des biofilms sur les serpentins
- Moins de pertes de pression et meilleur transfert de chaleur: économie d'énergie et payback
- Améliore la santé des occupants

Coil Test #1 Before UV Irradiation

Coil Test #2 After UV Irradiation (10 hrs exposure)

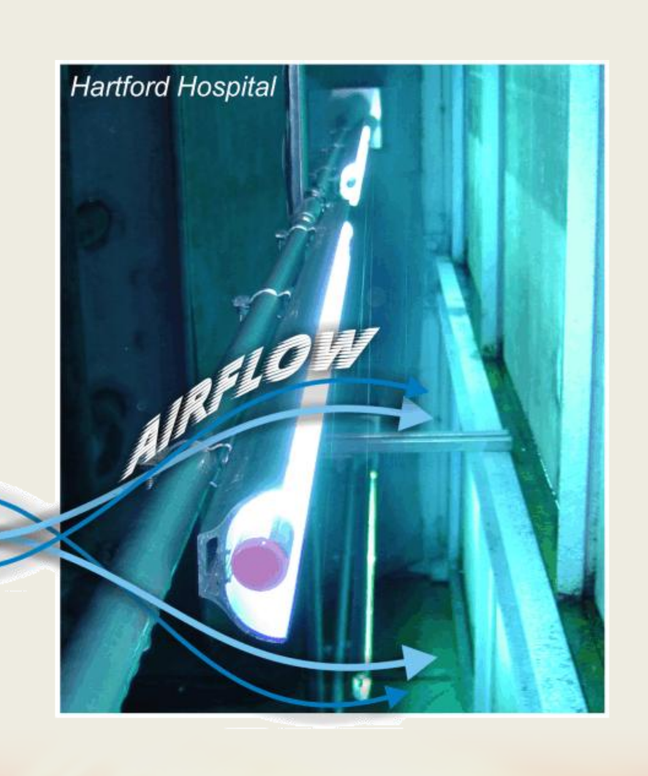


Upstream or Downstream

UV systems may be installed either UPSTREAM (return side) or DOWNSTREAM (supply side) of the evaporator coil. Either installation will keep the evaporator coil clean. (2008 ASHRAE Handbook HVAC Systems & Equipment. Chapter 16).

The two greatest factors that influence the efficiency of a UV Lamp are:

a) Lamp Cooling Effects & b) Lamp Fouling.



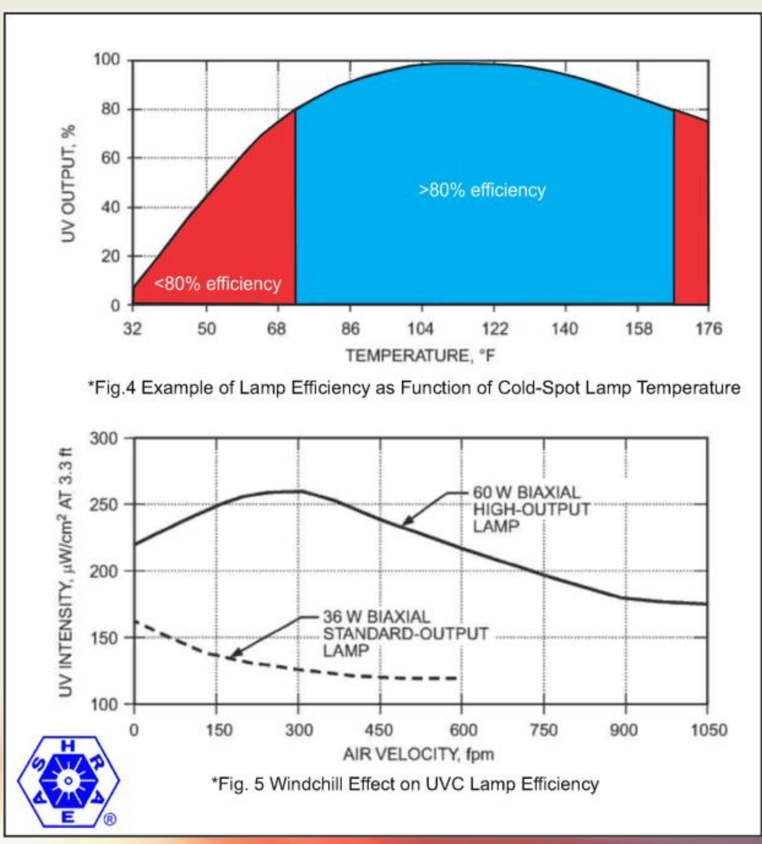
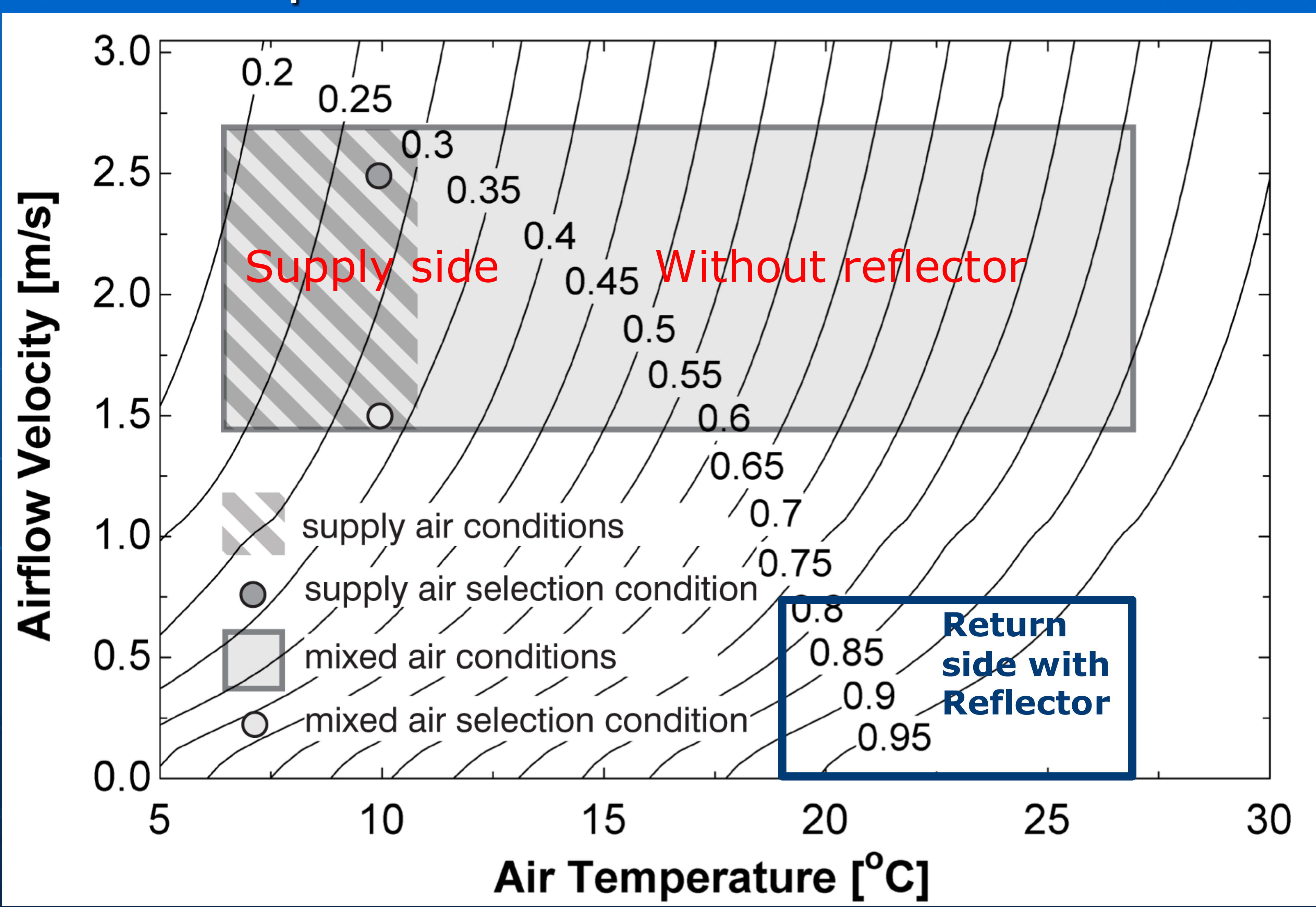


*Fig.4 Example of Lamp Efficiency as Function of Cold-Spot Lamp Temperature

*Fig. 5 Windchill Effect on UVC Lamp Efficiency

*Fig. 4 & 5 can be found in the ASHRAE 2008 Handbook chapter 16.5

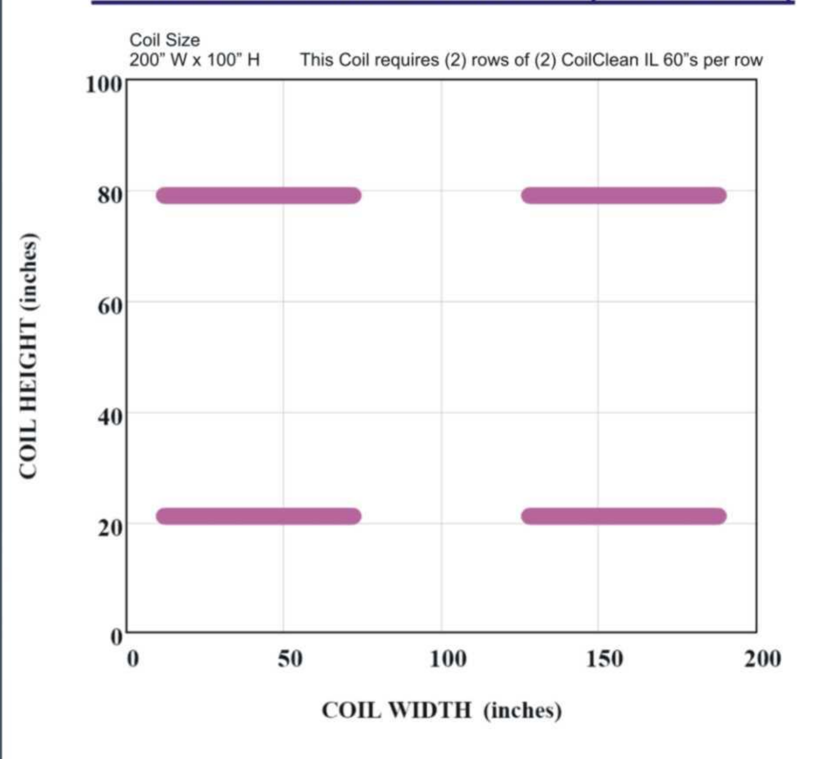
Output UV relatif: « cross flow »



4.0
PROPOSAL for EVAPORATOR COIL 100"H X 200"W

This is UV system may be installed on either the return or supply side. Filtration Group recommends return installation. Please refer to page 4 (section 3.0) for more information on the benefits of a return (upstream) side installation.

LAMP POSITIONING DIAGRAM (Not to scale)



TOTAL NUMBER OF UNITS= 4 x CoilClean IL 60"

All sizing & calculations are based on "end of Lamp life" which is after 2 years of continuous operation (17,000 hours). Kill Rates from "Day 1" will be exponentially higher.

4.1
REAL-TIME SIMULATION
200"W x 100"H Coil

Figure A. represents UV Intensity measured in microwatts per cm² in Real-Time on the evaporator Coil. The larger the number represents higher levels of intensity. Microwatts are the measure of "strength" of the UV germicidal energy.

Figure A.

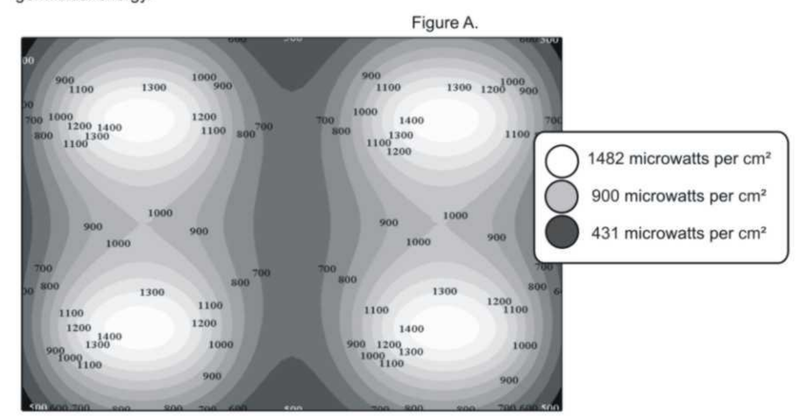
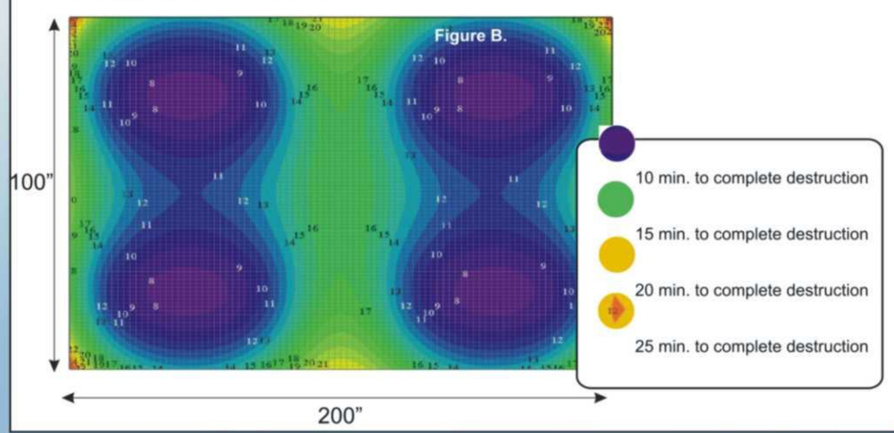


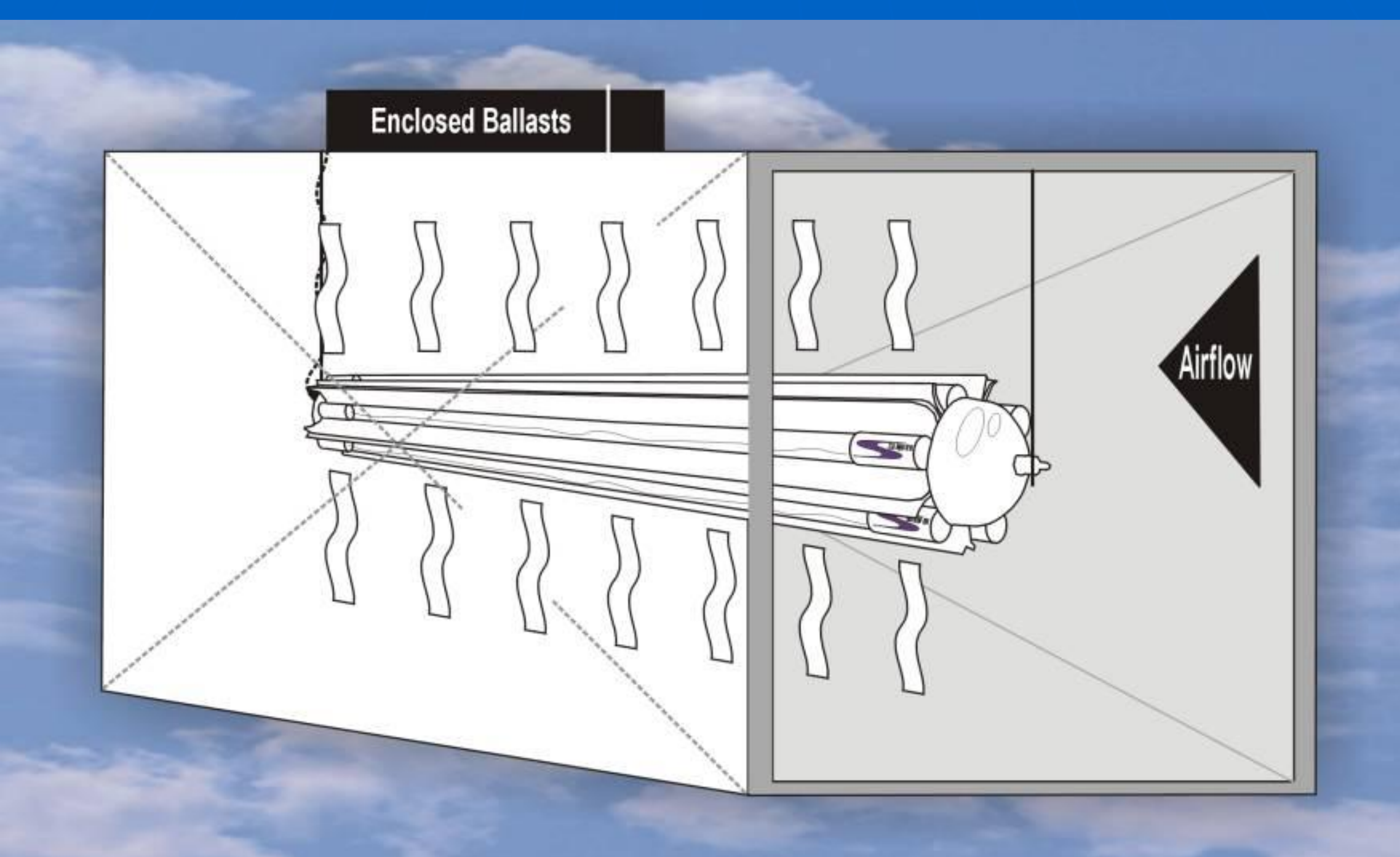
Figure B. represents the survival time in minutes of spore forming aspergillus Niger on the evaporator coil. Aspergillus Niger is the most difficult to sterilize of bacterial spores requiring 330,000 microwatts per sec/cm² for 99% destruction.

Each color represents minutes. In this case, aspergillus Niger will take 7 minutes (purple area) of irradiation for 99% destruction. The 4 corners will be receiving the least amount of UV intensity (approx. 431 microwatts as per Figure A.) requiring not more than 25 minutes for complete destruction. The average time for complete destruction across the coil will be 13 minutes.



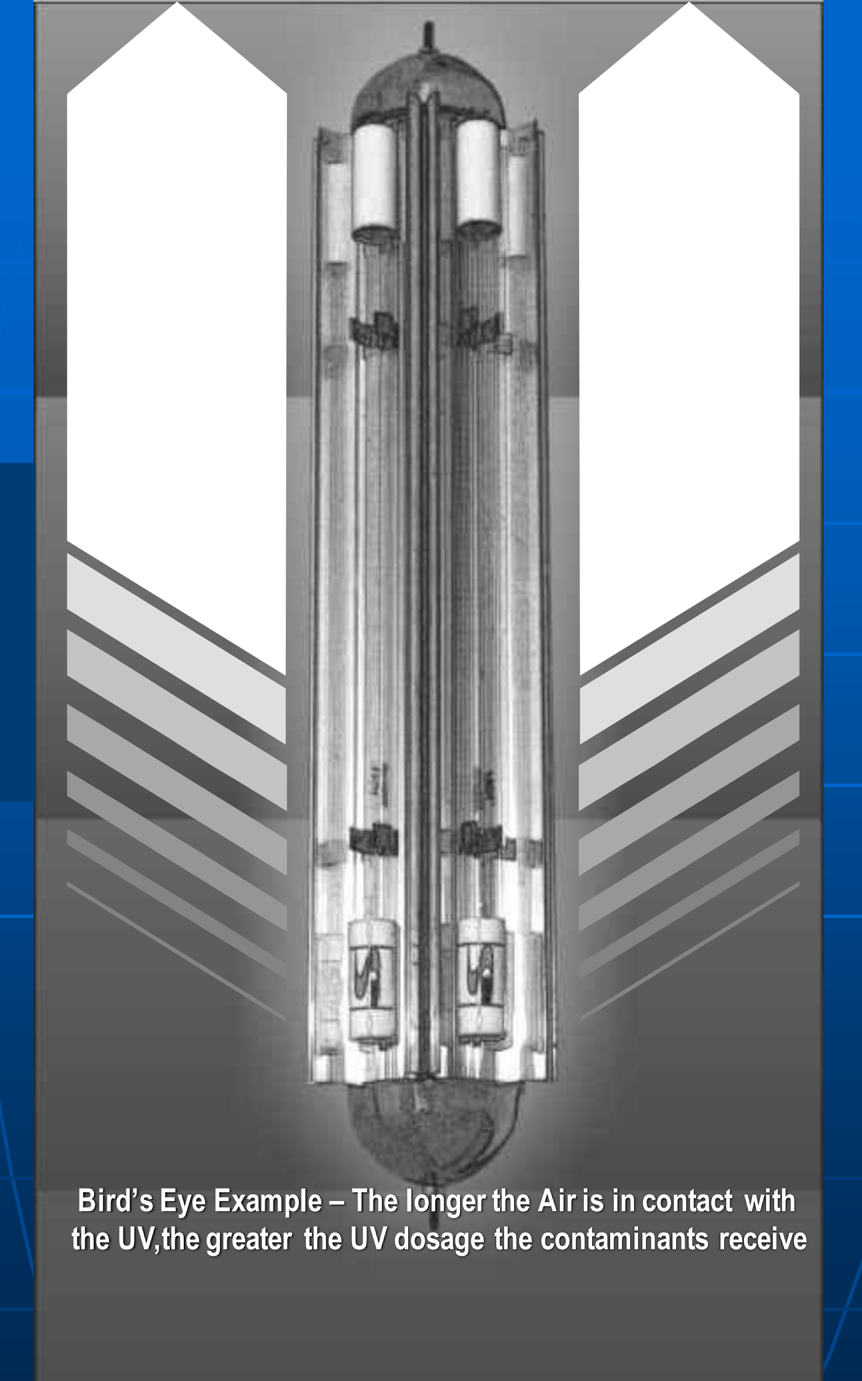
UV Coil Clean Sizing

2. Désinfection de l’AIR





DOSE UV =
Intensité
x
temps



SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1



[redacted]

AIR D'APPOINT : ODEURS ET CONTAMINANTS

Il n'est pas inhabituel de constater à l'intérieur des bâtiments des odeurs, contaminants ou allergènes provenant de l'extérieur, diffusées par les entrées d'air frais. Restaurants et manufactures attenants, odeurs de diesel des camion de livraison, kérosène des aéroports à proximité etc… autant de source odoriférantes qui sont distribuées dans les par les systèmes de ventilation dans nos bureaux.
Les systèmes de traitement d'air aux UV de Sanuvox sont la solution idéale à ces situations désagréables. Sanuvox offre des solutions abordables et efficacces, moins restrictives que les médias adsorbant usuels.

Biowall QUATTRO

Caractéristiques

- *Système breveté Sanuvox éradiquant les contaminants biologiques , tels moisissures, bactéries, virus, germes et allergènes.*
- *Diminue par recirculation les odeurs chimiques, COV et les odeurs biologiques*
- *Installé parallèlement au flot d'air, l'unité permet de prolonger le temps de contact au rayonnement UV avec un minimum de restriction.*



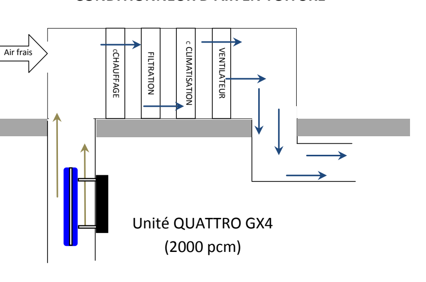


[redacted] **ODEURS DE L'EXTÉRIEUR**

OBJECTIF - Diminuer substantiellement les odeurs introduites dans un espace de travail (bureaux) par un apport d'air frais vicié provenant de l'extérieur. Par exemple : odeurs de restaurants, d'usine, de diesel, d'égouts, etc. aspiré par le conditionneur d'air en toiture (« rooftop unit »)

ÉQUIPEMENTS UTILISÉS: Unités insérées parallèlement au flot d'air dans la gaine de ventilation du côté retour. Ces unités sont dotées de 4 lampes UVC germicide ayant chacune une section d'un pouce d'UVV oxydante. Deux de ces sections sont masquées de papier aluminium. Si le procédé d'oxydation n'est pas satisfaisant, on ajuste l'oxydation en découvrant une section à la fois.

INSTALLATION TYPIQUE SUR CONDITIONNEUR D'AIR EN TOITURE



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT: L'unité dotée de lampes UV purifie l'air de recirculation de deux façons :

1. La section germicide UVC détruit les contaminants biologiques dans l'air (virus, moisissures, bactéries).
2. La section oxydante UVV oxyde les composantes chimiques présentes dans l'air par photoxydation. Certaines unités sont conçues pour être « modulables » sur place (exemple : QUATTRO GX4)

EXPLICATIONS GÉNÉRALES :

LE PROCÉDÉ SANUVOX™: ACTION SUR LES CONTAMINANTS BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES

1-PHASE D'ACTIVATION **O2+ O* –> O* +O***
Des photons énergétiques ultraviolets (170- 220nm) sont émis à partir d'une source à haute intensité permettant de décomposer les molécules d'oxygène en oxygène monoatomique activé.

2-PHASE DE RÉACTION **O*+P –> PO**
Les atomes d'oxygène activé (O*) sont alors mélangés au courant d'air à traiter et réagissent avec n'importe quel composé chimique à base de carbone-hydrogène ou de souffre en les réduisant par oxydations successives à des sous-produits inodores et inoffensifs. Si les contaminants aéroportés sont moins nombreux que les atomes d'oxygène activé, il y aura alors formation d'ozone (O3) suite à l'oxydation normale des molécules d'oxygène (O2).

3-PHASE DE NEUTRALISATION (aussi GERMICIDE) O3+UV(C) –> O2+O* : O+O –> O2
La longueur d'onde (UVC 254nm) pour la phase de stérilisation est bien connue pour ses propriétés hautement germicides. Le rayonnement ultraviolet sur les bactéries est abondamment documenté.

DÉCOMPOSITION CHIMIQUE

- Formaldehyde $CH_2O + O^* \rightarrow CO_2 + H_2O$
- Ammoniaque $NH_3 + O^* \rightarrow N_2 + H_2O$
- Styrene $C_8H_8 + O^* \rightarrow CO_2 + H_2O$
- Mercaptans $H_2S + O^* \rightarrow SO_2 + H2O$

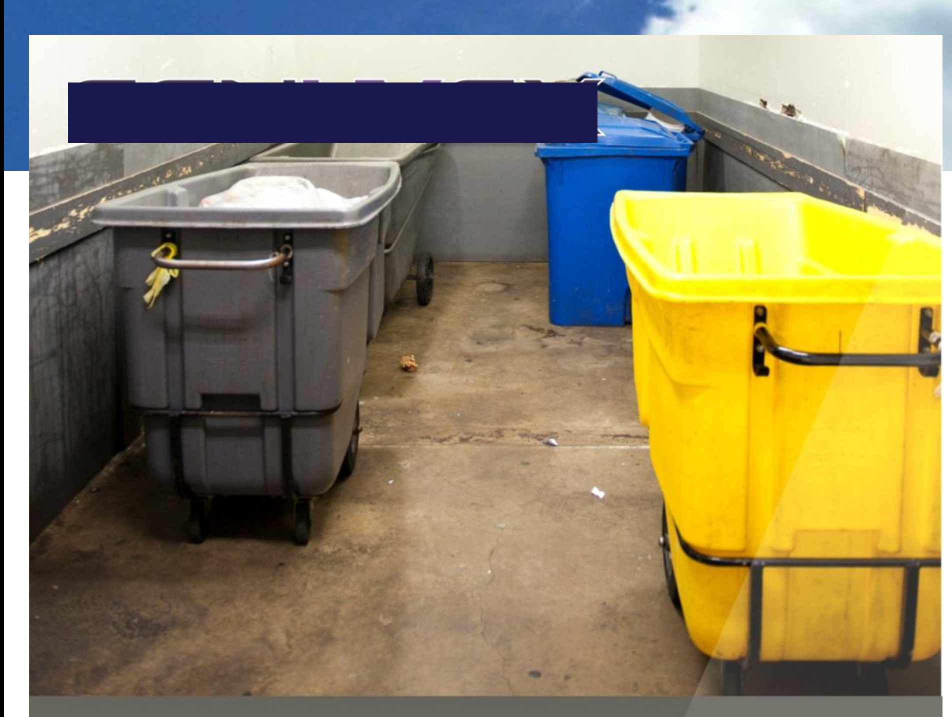
AVANTAGES

- Odeurs à l'intérieur des locaux fortement réduites
- Maintenance simplifiée- Changement annuel des lampes
- Meilleure qualité d'air

CIBLES

- Bâtiment près des aéroports
- Bureaux attenants
  - à un entrepôt (diesel)
  - à une imprimerie, restaurant etc…
  - atelier mécanique
- Crématorium

SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1



[redacted]

SALLES DE VIDANGES

Commerces, hôtels, condominiums et autres sont souvent aux prises avec des odeurs désagréables qui s'échappent de leurs salles à ordures. Parfois même, ces odeurs se retrouvent dispersées dans le bâtiment soit par les cages d'ascenseurs ou le système de ventilation.
L'unité Sanuvox S300FX doté de l'option OZD peut éliminer ces problèmes à la source en éliminant les bios contaminants à la source tout en contrôlant le niveau d'oxydation produit en deçà des limites acceptées.

S300FX AVEC CONTRÔLEUR D'OXYDATION (option SUBKITOZDS300)

Caractéristiques

- *Élimine les odeurs chimiques*
- *Élimine les bio-contaminants et les odeurs biologiques*
- *Appareil autonome installé au mur ou avec des conduites*
- *Contrôleur à distance régissant régulièrement la concentration en ozone résiduelle produite par l'appareil en deçà de .025 ppm.*





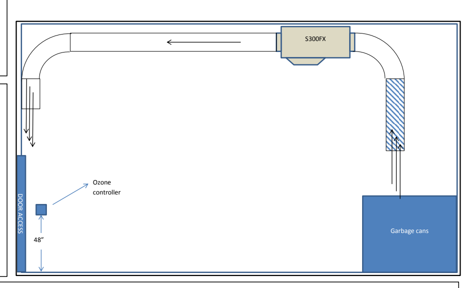
SALLE DES ORDURES

OBJECTIF – Re-circuler l'air dans la chambre des ordures/poubelles pour diminuer les odeurs et les bactéries tout en respectant des concentrations acceptable d'ozone relativement aux normes du travail.

ÉQUIPEMENTS UTILISÉS: Appareil autonome de ventilation doté d'une soufflante de 300 ou 1000 p^{3}mn, de filtres protégeant la soufflante, d'une lampe deux zones doublée d'une lampe toute oxydante, qui elle est reliée à un contrôleur d'ozone paramétré pour une concentration maximale de .025ppm.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT: L'air vicié est aspirée du dessus des contenants (poubelles ou conteneur) pour ensuite être purifiée devant les lampes UV germicide et UV oxydante puis rejetée au-dessus de l'entrée du local créant ainsi un rideau d'air propre isolant la pièce. Un contrôleur d'ozone échantillonne l'air à toutes les 70 secondes et ferme au besoin la lampe oxydante advenant une concentration de plus de .025 ppm d'ozone, assurant ainsi une concentration d'ozone en deçà des normes.

INSTALLATION TYPIQUE
S300FX-GX & SUBKITOZDS300



DIMENSIONNEMENT

Il faut prévoir de 6 à 8 changements d'air par heure.

- Une unité P900X-SP avec une lampe toute UVV sera requise pour une salle de 10' x 10' x 8'. Ne comprenant pas de contrôleur, la lampe sera recouverte de papier aluminium pour obtenir une concentration acceptable.
- Une unité S300FX-GX (300 p^{3}mn) sera requise pour un local de 2400 pi^3 (15' X 20' X 10') = 6 changements à l'heure- nécessite aussi les accessoires installés en usine (SUBKITOZDS300)
- Une unité S1000FX-GX (1000 p^{3}mn) sera requise pour un local de 9600 pi^3 (24 X 40 X 10)= 6.25 changements à l'heure- nécessite aussi les accessoires installés en usine (SUBKITOZDS1000)

NORMES DE CONCENTRATION

Organismes/ Concentrations limites	1 heure	8 heures	24 heures	1 an
Ville de Montréal	0.082 ppm	0.038 ppm	0.025 ppm	0.015 ppm
Environnement Canada		0.065 ppm	0.025 ppm	
Santé Canada	0.120 ppm			
EPA (USA)	0.120 ppm	0.080 ppm		
OSHA	0.300 ppm (15 min)	0.100 ppm		
WHO		0.050 ppm		
ACGIH		0.050 à 0.100 ppm		
NIOSH (IDLH 5 ppm)	0.100 ppm			

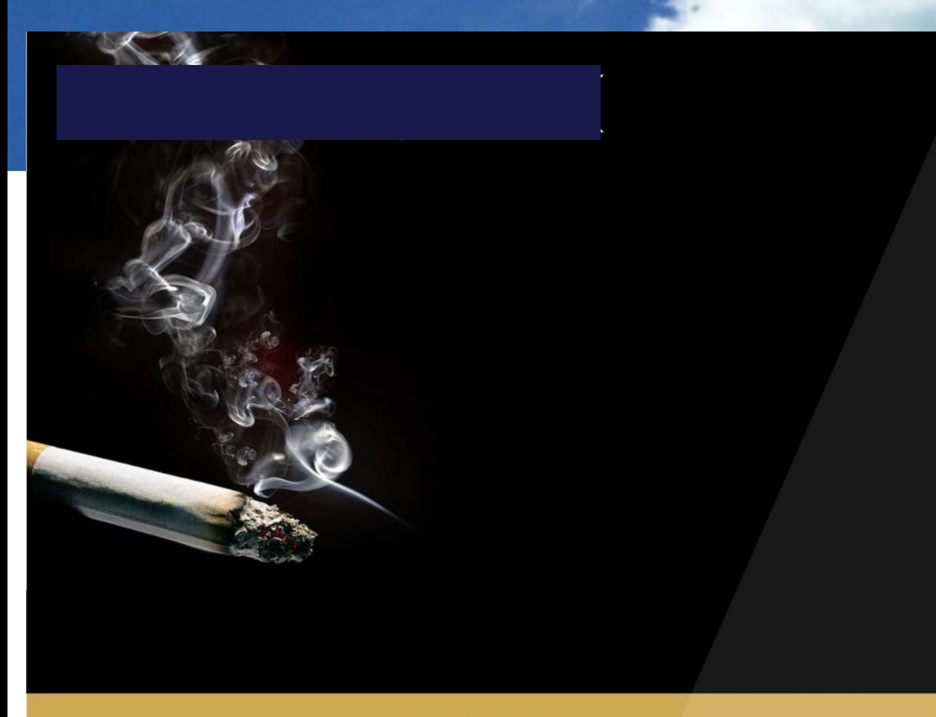
AVANTAGES

- Odeurs fortement réduites
- Maintenance simplifiée-
  - Changement des lampes annuellement
  - Changement périodique des filtres
  - Recalibrage du contrôleur aux 3 ans
- Coût minime par rapport à la réfrigération

CIBLES

- Condos avec chutes à déchets
- Édifices publics avec restaurants
- Hôtels et salles de réceptions
- Centres sportifs ou d'amusements

SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1



[redacted]

FUMOIRS

Les espaces réservés aux fumeurs quoique souvent isolés des endroits publics, causent souvent des problèmes aux administrateurs lorsque les odeurs se répandent à l'intérieur. Par ailleurs, l'accumulation de fumée dans ces endroits réservés peut pousser certains fumeurs à s'en éloigner, alimentant alors d'autres situations problématiques.
Sanuvox offre diverses solutions autonomes ou dans les conduites permettant de traiter l'air de ces pièces et d'éliminer les odeurs et la fumée, ainsi que la nicotine produite .

S300FX GX avec option SUBKITVOCS300 (200/300cfm)
S1000FX GX avec option SUBKITVOCS1000 (1000cfm)

Caractéristiques

- *Contrairement à ses concurrents, Sanuvox n'utilise pas de coûteux filtres au charbon activé qui s'imprègnent rapidement de nicotine et de goudron.*
- *Le processus UV de Sanuvox réduit les odeurs et cristallise les gouttelettes de nicotine, lesquelles se retrouvent en poudre fine sur les filtres.*
- *Un taux de recirculation de 6 à 8 fois à l'heure permet de choisir l' équipement approprié*



**

[redacted]

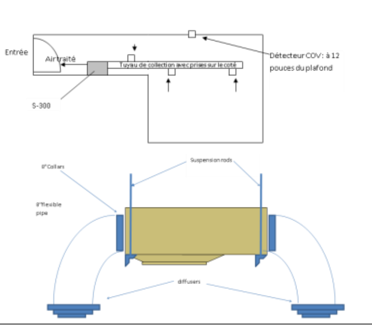
FUMOIRS

OBJECTIF - Re-circuler l'air dans la pièce en diminuant les odeurs, la fumée et la nicotine pour un nombre variable de fumeur. Il est recommandé d'obtenir un taux de recirculation de 6 à 8 changements d'air à l'heure.

ÉQUIPEMENTS UTILISÉS: Appareil de ventilation autonome doté d'une soufflante de 300 ou 1000 p^{3}mn, de pré -filtres pour protéger la soufflante, de lampes deux zones UVC germicide /UVV oxydante doublée d'une lampe toute oxydante reliée è un détecteur de COV (composés volatiles organiques).

FONCTIONNEMENT:
L'unité purifie l'air de la pièce avec la lampe régulière 2 zones UVC/UVV. Lorsque le niveau de fumée augmente, conséquence de l'addition de fumeurs, le détecteur de COV déclenche alors la seconde lampe oxydante pour une durée d'une minute, puis l'éteint. Ce cycle recommence à chaque minute tant que le niveau de polluant est élevé. Lorsque la concentration de fumée est réduite, le détecteur éteint la lampe oxydante laissant la lampe régulière terminer le travail.

INSTALLATION SUGGÉRÉE



EXPLICATIONS GÉNÉRALES

La fumée de cigarette ou de cigare est généralement composée de

- Cendres en suspension
- Gouttelettes de nicotine
- Composés chimiques

La cendre sera captée sur les filtres.
Les gouttelettes de nicotine seront asséchées par les rayons ultraviolets et se retrouveront sous forme de poudre jaune sur les filtres.
Quant aux composés chimiques, ils seront oxydés par le procédé photolytique des ultraviolets : les radiations ultraviolettes de hautes fréquences sont suffisamment énergétiques pour activer les molécules organiques et accélérer les réactions chimiques d'oxydation dans l'air. Les odeurs sont oxydées par le procédé de photolyse qui amorce la rupture des liaisons chimiques par l'action de la lumière ultraviolette. Les contaminants chimiques organiques sont donc décomposés et rendus inoffensifs en CO_2 et H_2O.

DIMENSIONNEMENT
Il faut prévoir de 6 à 8 changements d'air par heure. On réduit ainsi la norme d'apport d'air frais des deux tiers.

- Une unité S300FX-GX (300 pcm) sera suffisante pour un local de 2400 pi^3 (12 X 20 X 10) – 7.5 changements à l'heure- nécessite aussi les accessoires installés en usine (SUBKITVOCS300)
- Une unité S1000FX-GX (1000 pcm) sera suffisante pour un local de 9600 pi^3 (24 X 40 X 10) – 6.25 changements à l'heure- nécessite aussi les accessoires installés en usine (SUBKITVOCS1000)

AVANTAGES

- Odeurs fortement réduites
- Unités propres- le rayonnement UV cristallise la molécule de nicotine.
- Entretien simplifié-
  - Changement des lampes annuellement
  - Changement périodique des filtres

CIBLES

- CHSLD
- Résidences privées
- Salles de Pokers
- Bingos amérindiens
- Bar à cigares

SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1



[redacted]

VESTIAIRES / BUANDERIES

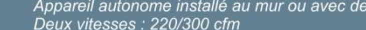
Les odeurs que qu'on retrouve dans les vestiaires sont en grande partie le résultat de la transpiration. La transpiration est au départ inodore. Ce sont les bactéries présentes à la surface de la peau, notamment sur les zones pileuses comme les aisselles ou enfermées comme les pieds, qui vont être responsables des effluves désagréables, lesquelles seront disséminées dans les serviettes, les équipements et autres matériaux absorbants.
Le S300FX-GX de Sanuvox est une solution idéale pour réduire et éliminer les odeurs désagréables des vestiaires de moyenne dimension. Le processus breveté de Sanuvox purifie l'air en stérilisant les bactéries et les virus toute en oxydant les odeurs chimiques. Résultat : une différence qui se sent!



S300FX-GX système combinant UV et HEPA

Caractéristiques

- *Le préfiltre et le filtre HEPA capturent les particules jusqu'à .03 microns*
- *Le processus breveté Sanuvox éradique les bios contaminants tels les moisissures, bactéries, virus, germes et allergènes*
- *Détruit les odeurs chimiques et biologiques*
- *Appareil autonome installé au mur ou avec des conduites*
- *Deux vitesses : 220/300 cfm*





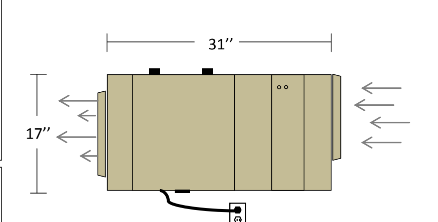
[redacted] **VESTIAIRES**

OBJECTIF - Éliminer les odeurs causées par la sueur et la transpiration dans les vestiaires en détruisant les bactéries et les odeurs chimiques.

ÉQUIPEMENTS UTILISÉS: Unité de ventilation autonome doté d'une soufflante (80, 300 ou 1000 p^{3}mn) et d'une lampe en « J » deux zones: UVC germicide avec une section UVV oxydante « modulable » . Sauf pour celle de 80 p^{3}mn, chaque unité est dotée d'un pré- filtre pour protéger la soufflante. Elle peut être aussi utilisée avec des conduites ronde de 8'' flexibles ou rigides ou simplement accrochée au mur et dotées de grilles d'admission et de sortie.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT: L'air vicié est aspirée d'un côté, purifiée devant la lampe UV germicide/ UV oxydante puis rejetée de l'autre côté. En re-circulant l'air de la pièce en continu, on en vient à éliminer la faune bactérienne aéroportée ainsi que les odeurs chimiques, améliorant ainsi la qualité d'air pour les occupants.

INSTALLATION AU MUR: S300FX-GX



DIMENSIONNEMENT

Il faut prévoir de 4 à 6 changements d'air par heure.

- Une unité **P900-GX SP** (80 p^{3}mn) avec une lampe UVC/UVV sera suffisante pour une salle de 1,200 pi^3, soit approximativement 15' x 10' x 8'.
- Une unité **S300FX-GX** (300 p^{3}mn) avec une lampe UVC/UVV sera suffisante pour un local de 4,500 pi^3, soit approximativement 25' X 20' X 10' – assurez-vous aussi de commander soit des collets(MSCCOL1) pour accoupler l'appareil à du tuyau rond de 8 pouces, ou des grilles d'entrée et de sortie (MSCLOU1).
- Une unité S1000FX-GX (1000 p^{3}mn) avec une lampe UVC/UVV sera suffisante pour un local de 15,000 pi^3, soit approximativement 50' X 20' X 15'. L'unité comprend 2 entrées et 2 sorties d'air de 8 pouces

L'unité sélectionnée devra être fixée au mur, si possible à un endroit central. Sauf pour l'unité portable P900GX, les purificateurs peuvent être installés dans l'entre-plafond ou dans une pièce voisine et canalisée avec des tuyaux ronds de 8 pouces.

PARTICULARITÉS

Les unités de base comprennent une lampe en « J » de longueur différente, mais possédant toutes une section UVV oxydante minimale. Pour des cas spéciaux où les odeurs sont plus concentrées, Il est possible de doter les unités (sauf l'unité P900-GX) de lampes ayant une plus grande section oxydante et de « moduler » ainsi, directement sur le chantier, la quantité d'oxydation requise.
Pour plus de détail concernant cette dernière particularité, informez-vous auprès de votre représentant Sanuvox ou directement au 1888 726 8869.

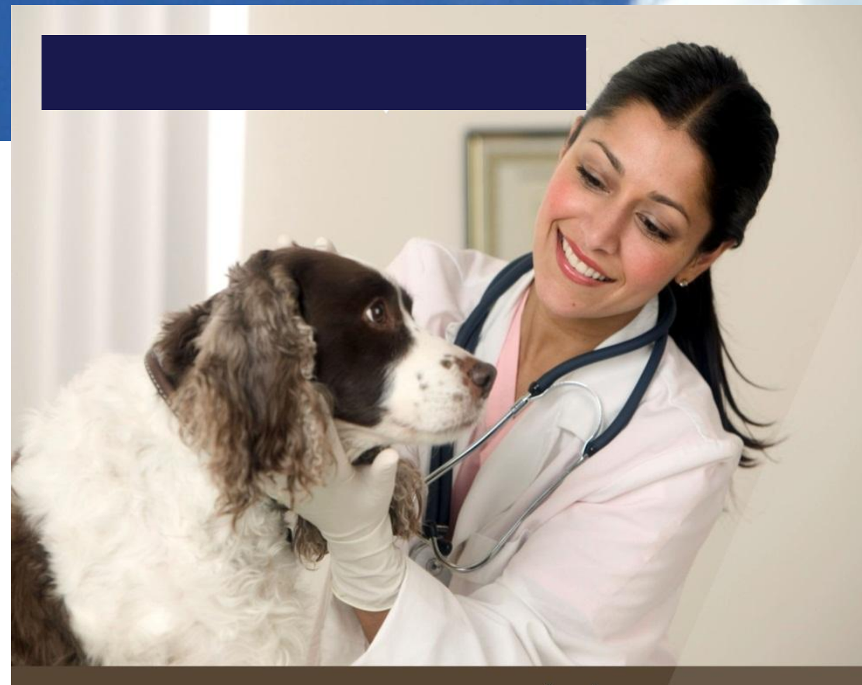
AVANTAGES

- Odeurs fortement réduites
- Maintenance simplifiée-
  - Changement de la lampe aux 2 ans
  - Changement périodique du pré- filtre
- Améliore drastiquement la qualité de l'air

CIBLES

- Chambres de joueurs hockey, football, centre de conditionnement physique, etc.
- Salles de lavage
- Entreposage de linge sale
- Odeurs dans les sous-sols –moisissures, huile à chauffage etc..

SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1



[redacted]

CHENILS/CLINIQUES VÉTÉRINAIRES

Les maladies se propagent aisément quand les animaux se retrouvent confinés ensemble dans un même local. Les infections aéroportées peuvent alors se transmettre facilement d'un à l'autre. Les odeurs peuvent aussi être cause de désagréments pour le personnel ou pour des locaux adjacents consacrés aux visiteurs ou à des tâches administratives. Les unités UV de Sanuvox sont la solution idéale pour détruire les contaminants aéroportés tels que virus, bactéries tout en réduisant de façon significative les odeurs fortes.

Biowall QUATTRO GX4 –système dans une conduite
S300FX-GX système combinant UV et HEPA

Caractéristiques

- *Le processus breveté Sanuvox éradique les bios contaminants tels les moisissures, bactéries, virus, germes et allergènes*
- *Détruit les odeurs chimiques et biologiques*
- *Installation possible dans une conduite de ventilation ou disponible dans une unité autonome.*





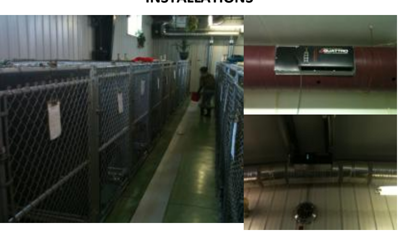
PENSION POUR ANIMAUX

OBJECTIF - Diminuer substantiellement les odeurs d'ammoniaque produites dans des endroits de garde et stériliser l'air ambiant pour réduire les risques de contagions aéroportées entre les animaux.

ÉQUIPEMENTS UTILISÉS:

1. Unité autonome dotée d'une soufflante de 80, 300 ou 1000 p^{3}mn, de filtres protégeant la soufflante et d'une lampe deux zones « modulable » (sauf 80 p^{3}mn)
2. QUATTRO GX4 inséré parallèlement au flot d'air dans une gaine de ventilation. Cette unité est dotée de 4 lampes UVC ayant chacune une section d'un pouce d'UVV. Deux de ces sections sont masquées de papier alu. Si le procédé d'oxydation n'est pas satisfaisant, on ajuste l'oxydation en découvrant une section à la fois.

INSTALLATIONS





PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT: L'unité dotée d'UV purifie l'air de recirculation de deux façons :

1. La section germicide UVC détruit les contaminants biologiques dans l'air (virus, moisissures, bactéries).
2. La section oxydante UVV oxyde les composantes chimiques présentes dans l'air par photoxydation. Certaines unités sont conçues pour être « ajustées » sur place, par exemple le QUATTRO GX4.

EXPLICATIONS GÉNÉRALES LE PROCÉDÉ SANUVOX™: ACTION SUR LES CONTAMINANTS BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES

1-PHASE D'ACTIVATION $O^2 + O^* \rightarrow O^* + O^*$

Des photons énergétiques ultraviolets (170- 220nm) sont émis à partir d'une source à haute intensité permettant de décomposer les molécules d'oxygène en oxygène monoatomique activé.

2-PHASE DE RÉACTION $O^* + P \rightarrow PO$

Les atomes d'oxygène activé (O*) sont alors mélangés au courant d'air à traiter et réagissent avec n'importe quel composé chimique à base de carbone-hydrogène ou de souffre en les réduisant par oxydations successives à des sous-produits inodores et inoffensifs. Si les contaminants aéroportés sont moins nombreux que les atomes d'oxygène activé, il y aura alors formation d'ozone (O^3) suite à l'oxydation normale des molécules d'oxygène (O^2).

3-PHASE DE NEUTRALISATION (aussi GERMICIDE) $O^3 + UV(C) \rightarrow O^2 + O^* : O + O \rightarrow O^2$ La longueur d'onde (UVC 254nm) pour la phase de stérilisation est bien connue pour ses propriétés hautement germicides. Le rayonnement ultraviolet sur les bactéries est abondamment documenté.

DÉCOMPOSITION CHIMIQUE

- Ammoniaque $NH_3 + O^* \rightarrow N_2 + H_2O$

AVANTAGES

- Odeurs à l'intérieur des locaux fortement diminuées
- Réduit les contaminations croisées entre animaux
- Meilleure qualité d'air
- Entretien réduit
- Salubrité qui se sent

CIBLES

- Chenil, hôtel et refuges pour animaux
- Laboratoires
- Centre vétérinaire
- Zoo et animalerie
- Résidences (P900)

SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1



CHAMBRES FROIDES: RÉDUCTION DES CONTAMINANTS/ DE L'ÉTHYLÈNE

La prolifération des moisissures et des bactéries dans les chambres froides ou entrepôt peuvent avoir un impact direct sur la qualité des viandes, de poissons, de fruits et des légumes entreposées ou transformés. De plus le dégagement d'éthylène peut réduire la conservation des fruits et des légumes en favorisant l'accélération du mûrissement.
Les stérilisateurs IL Sanuvox pour les serpentins installés face aux serpentins de refroidissement détruisent les micro-organismes tels que bactéries, moisissures qui s'y développent tout en diminuant la concentration d'éthylène par oxydation de la molécule.

Stérilisateurs UV de serpentins pour aliments

Caractéristiques

- *Processus Sanuvox breveté stérilisant les serpentins empêchant la diffusion de bactéries et moisissures dans l'air*
- *Réduit la concentration d'éthylène responsable du mûrissement prématuré*
- *S'installe facilement dans les équipements en place*
- *Disponibles en diverses longueurs allant de 12" à 60 "*



[redacted] CHAMBRE FROIDE-Fruits et légumes

OBJECTIF - Augmenter le temps de conservation des fruits et légumes dans un environnement de chambre froide en réduisant les émissions d'éthylène et les bactéries

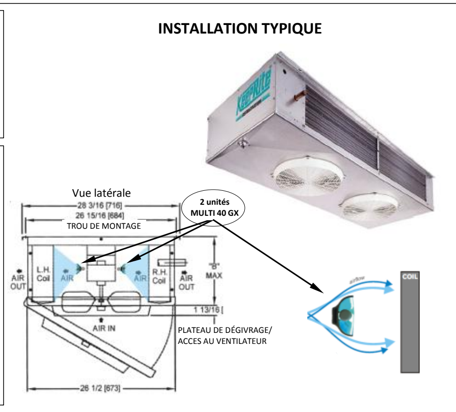
ÉQUIPEMENTS UTILISÉS: Unités IL COIL CLEAN installées en face des serpentins dans l'unité de réfrigération. Chaque unité comprend une lampe UVC /UVV. Le module contenant les ballasts utilise des témoins DEL indiquant le statut des lampes et quand les changer (aux 2 ans).

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT: L'unité purifie l'air de deux façons :

1. La section UVC germicide des lampes détruit les contaminants biologiques, moisissures et bactéries, qui se développent sur les serpentins de climatisation et réduit donc leur distribution.
2. La section oxydante des lampes UVV diminue l'éthylène libéré et ralentit donc le processus de maturation des fruits et des légumes

Une performance optimale pour les serpentins!

INSTALLATION TYPIQUE



RALENTIR LE PROCESSUS DE MÛRISSEMENT AVEC L'UVV

La photoxydation UVV peut être utilisé pour détruire les composés chimiques qui déclenchent le mûrissement des fruits et des légumes. L'UVV oxyde et neutralise les molécules d'éthylène libérées par le mûrissement, retardant ainsi la diffusion du processus à l'ensemble des produits entreposés. Les différents états d'une plante sont influencés par des hormones végétales. Un composé organique lié à la maturation est l'éthylène, un gaz produit par les plantes à partir d'un acide aminé, la méthionine . L'éthylène augmente le niveau intra cellulaire de certains enzymes dans les fruits et les légumes fraîchement récoltés, enzymes qui incluent :

- Amylase, qui hydrolyse l'amidon en le transformant en sucre simple
- Pectinase, qui hydrolyse la pectine, une substance qui conserve la fermeté aux fruits

Il est donc possible de ralentir le processus de maturation en réduisant la concentration de gaz éthylène dans l'air avec la photoxydation UVV. L'éthylène sera donc transformé en dioxyde de carbone et en eau.

Ethylene C_2H_4 $C_2H_4 + O^* \rightarrow CO_2 + H_2O$

RALENTIR LE PROCESSUS DE DÉCOMPOSITION AVEC L'UVC

Le processus de décomposition affecte aussi les produits frais, causé en grande partie par des champignons parasitaires et des moisissures. De par ses propriétés germicides, l'UVC est très efficace pour éliminer la reproduction de ces bio-contaminants. L'UVC détruit les spores, moisissures et champignons aéroportés, ralentissant ainsi la contamination d'un fruit à l'autre.

AVANTAGES

- Conservation prolongées des fruits et légumes
- Serpentins maintenus propres augmentant l'efficacité énergétique
- Maintenance simple-
  - Changement des lampes aux 2 ans
  - Ballasts garantis 15 ans

CIBLES

- Chambre froide épiceries
- Fruiteries etc…
- Entrepôts de conservation
- Producteurs maraîchers
- Camions de transport réfrigéré

SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1

[redacted]



STÉRILISATION DES CONTAMINANTS AÉROPORTÉS

Des études démontrent que les infections nosocomiales coûtent annuellement aux services hospitaliers d'Amérique du Nord de 30 à 40 milliards annuellement. Comme la prévention est considérée possible, les compagnies d'assurances ont exclus les compensations, laissant aux hôpitaux les poursuites et recours intentés contre eux. La cause probable des maladies nosocomiales : les bactéries et virus en surface ou aéroportés par les systèmes de ventilation.

L'unité Biowall de Sanuvox est sans doute le système de stérilisation de l'air disponible le plus efficace. L'installation de l'unité parallèlement au flot d'air permet une exposition prolongée des bio-contaminants aux UV.

Traitement d'air aux UV Biowall dans une conduite

Caractéristiques

- *Diminue les risques de contaminations aéroportées, le syndrome des bâtiments malsains, et l'absentéisme tout en améliorant la qualité d'air .*
- *Traite en continu l'ensemble de l'air distribué*
- *Annihile jusqu'à 99.999% les bio contaminants*
- *Complète le cycle de filtration.*
- *Sanuvox peut vous fournir sur demande les calculs de stérilisation et de dimensionnent.*
- *Démontré par l'EPA et Homeland Security (USA) détruire 99.9% des bio contaminants en une passe.*

[redacted]

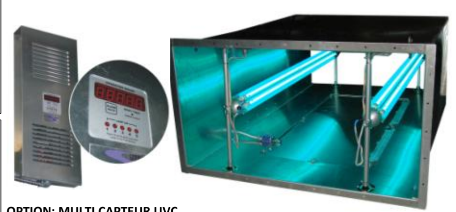
STÉRILISATION DE L'AIR

OBJECTIF - Éliminer jusqu'à 99.99% des bactéries, virus et bacilles aéroportés circulant dans les conduites de ventilation, ce sans perte de pression, contrairement à des filtres plus performants qui demandent des changements mécaniques coûteux.

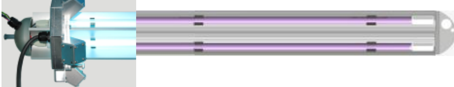
ÉQUIPEMENTS UTILISÉS: Unité(s) UVC Biowall insérée(s) parallèlement au flot d'air dans la gaine de ventilation, permettant ainsi un temps de contact suffisant à la stérilisation. L'intensité UVC de chacune des lampes peut être est mesurée en temps réel avec le Multicapteur optionnel, garantissant ainsi une élimination jusqu'à 99.999% des bacilles spécifiés.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT: Créer une chambre de stérilisation sur 5 pieds de distance, dans une conduite dont les parois seront recouvertes d'aluminium réfléchissant. Les calculs de stérilisation tiennent compte de la vitesse de l'air, de la taille de la chambre et de la dose létale du bacille à éradiquer (ex : TB). En fonction, du pourcentage de stérilisation exigé, le nombre d'unités Biowall peut varier. Le Multicapteur UVC quant à lui garantit que la puissance UVC émise est conforme à celle réclamée tout au long de son utilisation..

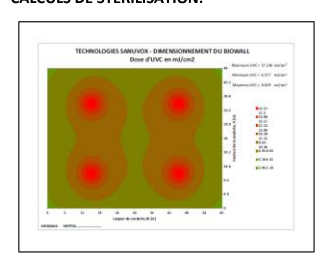
INSTALLATION TYPIQUE



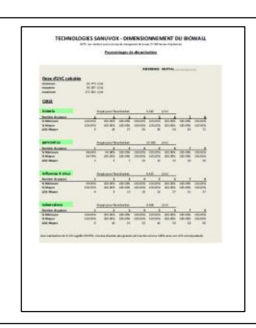




CALCULS DE STÉRILISATION:


TECHNOLOGIES SANUVOX - DIMENSIONNEMENT DU BIOWALL
Dose d'UVC en mJ/cm2


SANUVOX TECHNOLOGIES - DIMENSIONNEMENT DU BIOWALL


TECHNOLOGIES SANUVOX - DIMENSIONNEMENT DU BIOWALL

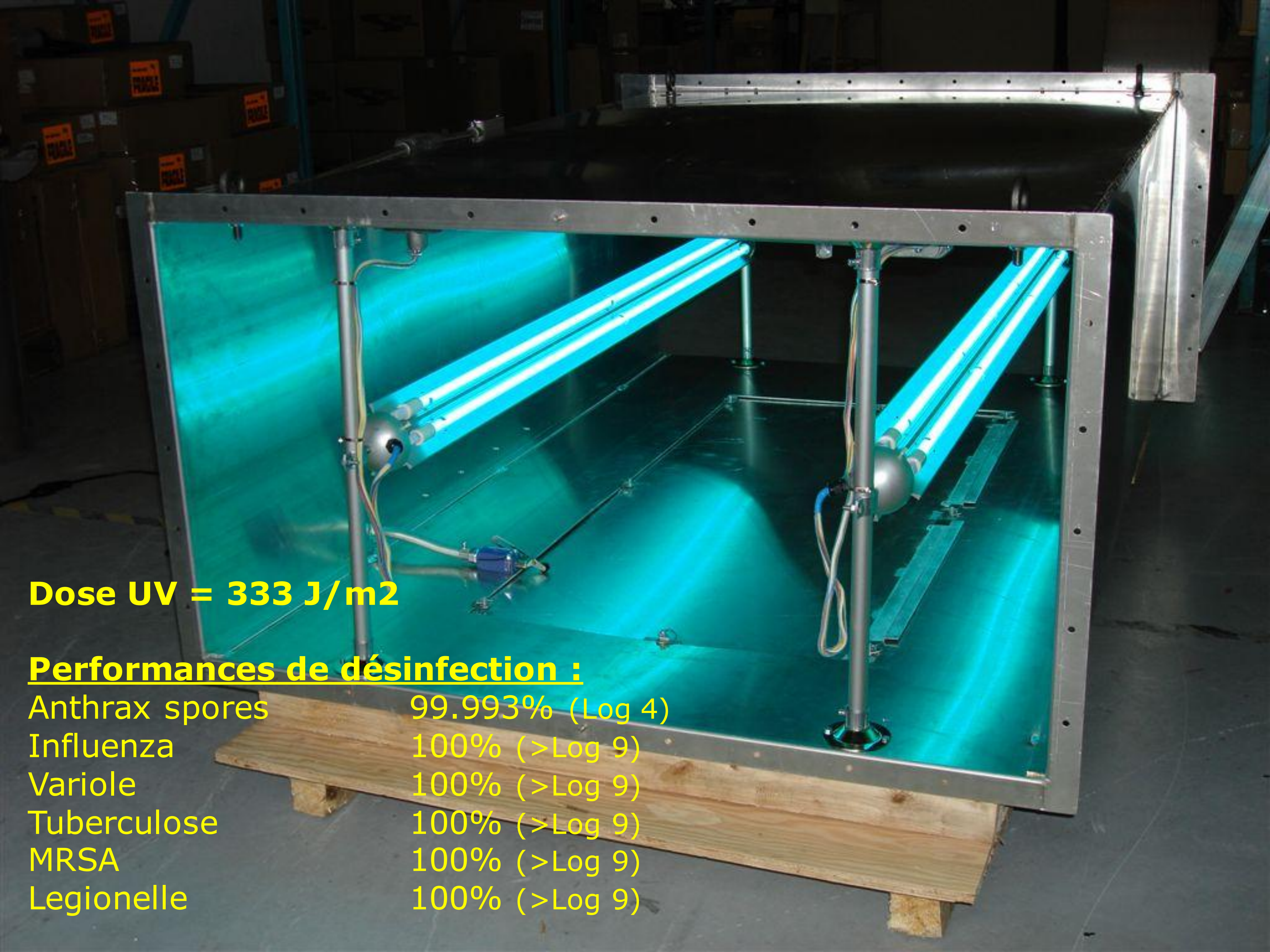
PROPRIÉTÉ GERMICIDE DE L'UVC : La longueur d'onde (UVC 254nm) pour la phase de stérilisation est bien connue pour ses propriétés hautement germicides. L'effet du rayonnement ultraviolet sur les bactéries est abondamment documenté. En règle générale, cette relation est similaire à la courbe d'absorption d'un acide nucléique (ADN,) la base de tout organisme vivant. Le rendement germicide relatif avoisine les 100% parce que 90% du spectre énergétique émis par la source UV germicide de Sanuvox est concentrée à 253.7 nm par l'utilisation d'une lampe à basse pression au mercure.

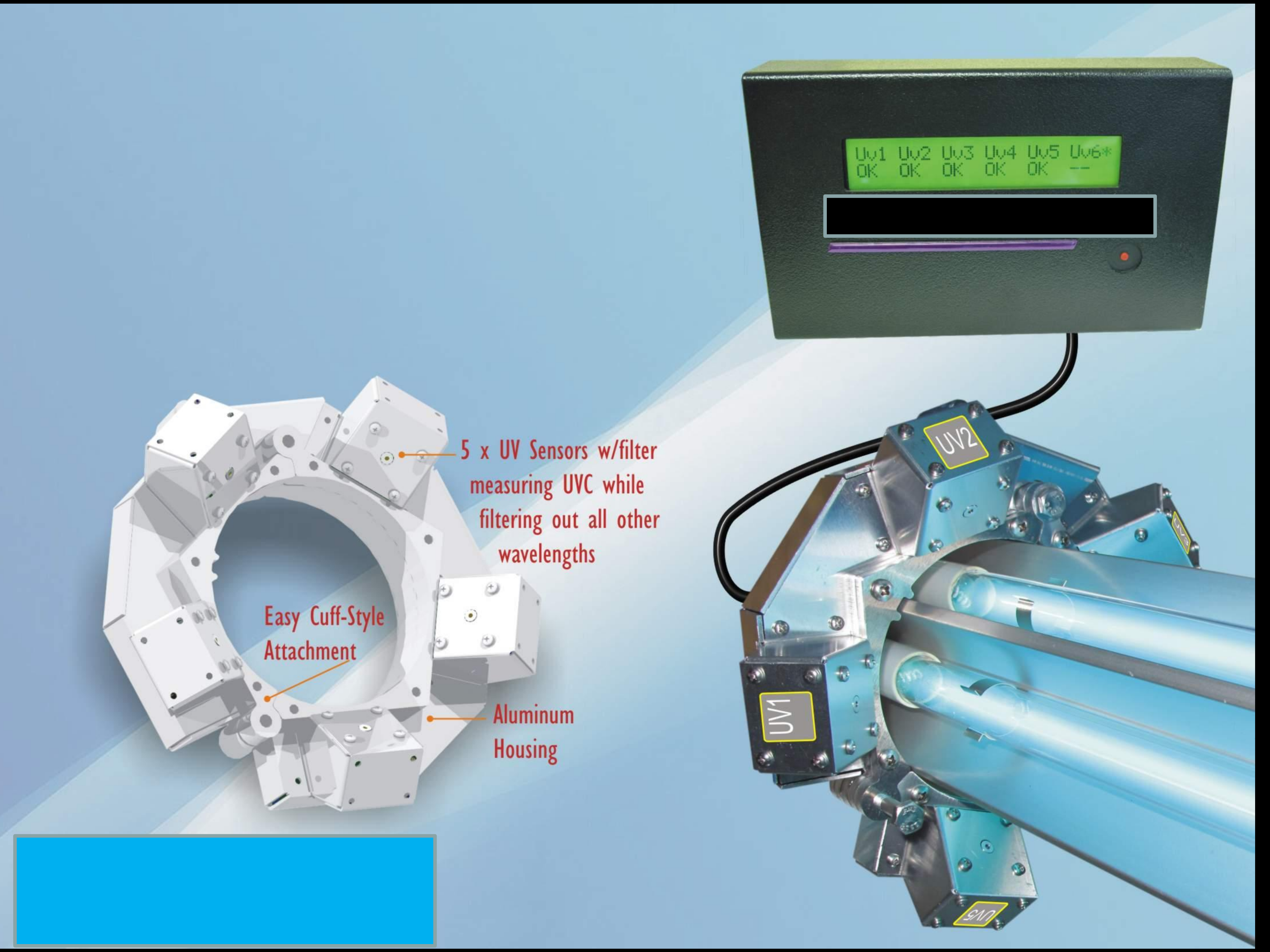
AVANTAGES

- Peu de perte de pression, haute efficacité de stérilisation
- Électronique- relié à un automate programmable
- Fraction du coût vs augmenter la filtration et d'installer de nouveaux ventilateurs plus performant
- Moins d'entretien que des HEPA

CIBLES

- Hôpitaux
- Tours à bureaux
- Cliniques privées
- Écoles, Universités, Collège etc
- Cliniques ''in vitro''


Dose UV = 333 J/m2
Performances de désinfection :
Anthrax spores 99.993% (Log 4)
Influenza 100% (>Log 9)
Variole 100% (>Log 9)
Tuberculose 100% (>Log 9)
MRSA 100% (>Log 9)
Legionelle 100% (>Log 9)


Uv1 Uv2 Uv3 Uv4 Uv5 Uv6*
OK OK OK OK OK --
[redacted]
5 x UV Sensors w/filter measuring UVC while filtering out all other wavelengths
Easy Cuff-Style Attachment
Aluminum Housing
UV2
UV1

	Recommended Levels	Mean of Tested IVF Laboratories	Post-LifeAire System
Total Volatile Organic Compounds	< 300 ug/m^3	>3,000 ug/m^3	Below detection
Aldehydes	< 1.0 ug/m^3	2.46 ug/m^3 – lab 5.64 ug/m^3 – incubator	< 1.0 ug/m^3
Biologicals (Viable Particulates)	< 10 cfu/m^3 (WHO/EU recommendation for ORs)	1770 cfu/m^3	Below detection
Particulates (Non-viable Particulates)	ISO 6 – 7: Class 1,000 - 10,000 (WHO/EU recommendation for	ISO 8 or greater	ISO 6 or Class 1000 air delivered to space by system

	Pre: LifeAire System	Post: LifeAire System
Clinical Pregnancy Rate	38.7%	74.0%
Implantation Rate	21.0%	39.0%



Tests Indépendants
Par ATS-LABS (Minnesota)

Chambre d'Hôpital
Temps de désinfection :
14 minutes

MRSA : 99.9999% (Log 6)

Cladosporium difficile:
99.999% (Log 5)

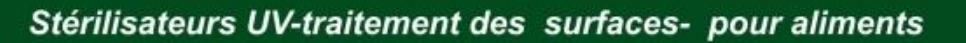
SOLUTIONS ET UTILISATIONS- volume1



STÉRILISATION DES FRUITS ET LÉGUMES

Diverses contaminations bactériennes mettent à risque les producteurs, les distributeurs et les détaillants de fruits et légumes. De plus les moisissures peuvent réduire drastiquement la durée de vie des produits.
Les stérilisateurs UV pour aliments assurent une désinfection facile des surfaces, des emballages et des convoyeurs utilisés. Aussi utilisés pour stériliser les viandes, les volailles et les poissons, les fruits et les légumes, les aliments cuits etc…
Quelque secondes d'exposition aux UV seront suffisants pour stériliser 99.999% les contaminants les plus connus dans l'industrie des aliments.





Stérilisateurs UV-traitement des surfaces- pour aliments

Caractéristiques

- *S'incorpore aisément à la chaine de production (par exemple au-dessus d'un convoyeur) pour irradier les produits et les surfaces, garantissant la stérilité du produit traité.*
- *Stérilisation des surfaces utilisée pour la transformation et l'empaquetage des viandes, poissons, aliments cuits etc..*
- *Toutes les lampes utilisées pour le traitement des aliments sont recouvertes d'une pellicule au TEFLON garantissant le cloisonnement des morceaux advenant un bris accidentel.*



[redacted] **DÉSINFECTION FRUITS-LÉGUMES**

OBJECTIF – Détruire les bactéries et les champignons qui se trouvent à l'état naturel en surface du fruit ou du légume et qui sont responsables du pourrissement prématuré, sans laisser de résidus comme les traitements au chlore ou de modifications comme l'irradiation aux rayons gammas. Stérilisation des fruits et légumes donc diminution des pesticides.

ÉQUIPEMENTS UTILISÉS: Unités IL disponibles en largeurs diverses (12'' è 60''), équipées de réflecteurs paraboliques et de lampes recouvertes de téflon en cas de bris. Les unités seront positionnées à équidistance au-dessus des convoyeurs selon les calculs effectués relativement au contaminant à éliminer, au taux de stérilisation désiré et à la vitesse des équipements.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT: Le client verra à concevoir un boitier en aluminium ou en acier inoxydable pour contenir l'assemblage des lampes tout en empêchant la visualisation directe du rayonnement UVC. Les fruits ou les légumes seront ainsi exposés pendant quelques secondes aux UVC lors de leur parcours sur le convoyeur : ces quelques instants seront suffisants pour stériliser ces aliments des pathogènes et ralentir leur processus de mûrissement.

INSTALLATION TYPE

RECHERCHES SUR LES FRAISES…. (2000-03-23)

Exposer des fraises à un rayonnement ultraviolet artificiel prolongerait du tiers leur durée de vie sur les tablettes, viennent de démontrer des chercheurs du Département des sciences des aliments et de nutrition (Université Laval). En effet, des fraises fraîchement cueillies à l'Île d'Orléans…. et exposées à des rayons ultraviolets de type C, ont conservé leur fraîcheur pendant 14 à 15 jours alors que les fraises non traitées "tiraient de la patte" dès le dixième jour.

Telles sont les conclusions de cette recherche, publiées dans le dernier numéro du Journal of Food Science par Mebarek Baka, Julien Mercier, Ronan Corcuff, François Castaigne et Joseph Arul. La réfrigération, qui ralentit la prolifération des microorganismes et le mûrissement du fruit, permet une conservation efficace mais limitée des fraises.

L'exposition aux UV-C s'avère une approche très intéressante pour faciliter la mise en marché et la distribution des fruits et légumes frais", signale Joseph Arul. Ce traitement ralentit le processus de mûrissement des fraises; elles demeurent fermes plus longtemps, leur taux respiratoire est plus faible, leur coloration est plus attirante et leur goût ne serait pas altéré. "On croit que l'exposition aux UV-C tuerait une partie des moisissures à la surface du fruit ou, ce qui est plus probable, que le traitement stimulerait les mécanismes de défense de la fraise", avance le chercheur.

L'équipe du professeur Arul a déjà démontré les vertus de l'exposition aux UV-C pour la conservation des **carottes, des brocolis, des tomates et des bleuets**. "Dans un premier temps, rappelle-t-il, notre but était de comprendre la physiologie des mécanismes impliqués et d'identifier le meilleur moment et la dose de l'exposition. Les recherches visent maintenant à produire un prototype d'appareil d'exposition aux UV qui permettrait de traiter des milliers de tonnes de fruits et de légumes aux formes parfois irrégulières, sans faire augmenter significativement leur prix de vente. "

AVANTAGES

- Aucun dépôt , ni modification visuelle des légumes
- Stérilisation complète sans pesticide
- Augmentation de la durée de conservation
- Entretien facile- changement des lampes aux 2 ans
- Lampes recouverte de téflon- en cas de bris, aucun résidu sur les produits.

CIBLES

- Producteurs maraîchers
- Importateurs de fruits et légumes
- Producteurs hydroponiques
- Emballeurs à valeur ajoutée


CAUTION
DISCONNECT POWER TO UV LIGHTS BEFORE SERVICING

Resistance of treated Pepper to *Botrytis cinerea (Gray mold)*

Control

Var. Billy Boy

Treated





18 days, 13°C

Arul et al., U. Laval


CONTROL
2 MONTHS
Arul et al., U. Laval


UV
2 MONTHS
Arul et al., U. Laval

CONCLUSION:
l' ABC d'un bâtiment sain

A- Ventiler

B- Filtrer

C- Désinfecter

UV vous des questions ?